

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 09-151722

(43)Date of publication of application : 10.06.1997

(51)Int.Cl.

F01N 3/02

B03C 3/02

B03C 3/40

B03C 3/41

B03C 3/49

B03C 3/76

(21)Application number : 07-344478

(71)Applicant : NIPPON SOKEN INC

(22)Date of filing : 04.12.1995

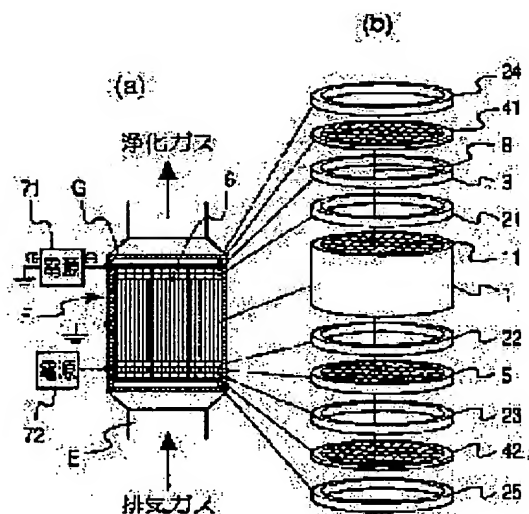
(72)Inventor : KUZUTANI YOSHIFUMI  
SHIBATA HITOSHI  
SEKIGUCHI KIYONORI

## (54) EXHAUST GAS FILTER

## (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide an exhaust gas filter which can prevent oil from deteriorating by efficiently removing a fine particle of soot or the like contained in exhaust gas and which is small in pressure drop and further compact.

**SOLUTION:** A honeycomb-shaped grounding dust collecting electrode 1 formed of conductive material to have many flow paths 11 in a flow direction of exhaust gas is provided, and a discharge electrode 6 arranged with a space apart from a flow path wall in each flow path 11 of the grounding dust collecting electrode 1 and consisting of linear conductive material to extending in a flow direction of exhaust gas is provided. When DC voltage is applied across both the electrodes 1, 6, a fine particle passing in the flow path 11 is charged with negative and attracted and captured by the grounding dust collecting electrode 1. Both the electrodes 1, 6 are in parallel to a flow of exhaust gas, so as to decrease a pressure drop, a sufficient amount of EGR gas can be returned to an intake system.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the  
examiner's decision of rejection or application  
converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of  
rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision  
of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

[0006]

[Means for Solving the Problem]

In order to solve the above-mentioned technical problem, as shown in Fig. 1, the exhaust gas filter of claim 1 comprises an earthed dust-precipitating electrode 1 which is in the shape of a honeycomb and made of an electrically conductive material, and discharge electrodes 6 respectively located in the large number of channels 11 of the earthed dust-precipitating electrode 1. Each channel 11 of the above-mentioned earthed dust-precipitating electrode 1 is in the direction of exhaust gas flow, and an exhaust gas passes therethrough. The above-mentioned discharge electrodes 6 consist of a line-like electrically conductive material, and are positioned in the channel 11 apart from channel walls and extended in the flow direction of exhaust gas.

[0007]

When direct current voltage is applied between a line-like discharge electrodes 6 and the earthed dust-precipitating electrodes 1 of the above-mentioned configuration, particles such as soot will adhere to the earthed dust-precipitating electrode 1 by the principle of an electrical dust precipitation. The principle of this phenomenon is explained below: First, by providing an electrical potential difference, electric field will become very strong near the discharge electrode 2 which is a negative electrode, and the gas molecule in the above-mentioned channel 11 will be ionized and emit electron.

This electron adheres to a surrounding neutral molecule to make a (-) ion, and the (-) ion collides and adheres to the particle in the exhaust gas flowing through the above-mentioned passage 11 to negatively electrify the particle. Consequently, the negatively charged particle goes toward the earthed dust-precipitating electrode 1 which is a positive electrode, and are adsorbed and trapped.

(19) 日本国特許庁 (J P)

## (12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-151722

(43) 公開日 平成9年(1997)6月10日

(51) Int.Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
F 0 1 N 3/02	3 0 1		F 0 1 N 3/02	3 0 1 F 3 0 1 E
B 0 3 C 3/02			B 0 3 C 3/02	B
3/40			3/40	A
3/41			3/41	A

審査請求 未請求 請求項の数 6 F D (全 7 頁) 最終頁に続く

(21) 出願番号 特願平7-344478

(22) 出願日 平成7年(1995)12月4日

(71) 出願人 000004695

株式会社日本自動車部品総合研究所  
愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地

(72) 発明者 葛谷 佳史

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 柴田 仁

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

(72) 発明者 関口 清則

愛知県西尾市下羽角町岩谷14番地 株式会  
社日本自動車部品総合研究所内

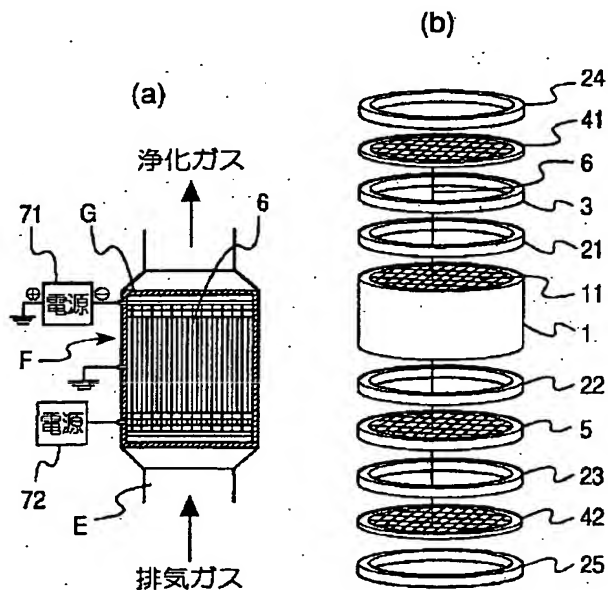
(74) 代理人 弁理士 伊藤 求馬

(54) 【発明の名称】 排気ガスフィルタ

## (57) 【要約】

【課題】 排気ガス中に含まれるすす等の微粒子を効率よく除去して、オイルの劣化を防止でき、圧損が小さく、しかもコンパクトな排気ガスフィルタを提供することを目的とする。

【解決手段】 導電材よりなり排気ガスの流れ方向に多数の流路11を有するハニカム状の接地集塵極1と、該接地集塵極1の各流路11内に流路壁と間隔をおいて配され排気ガスの流れ方向に延びる線状導電材よりなる放電極6を設ける。両電極1、6間に直流電圧を印加すると流路11内を通過する微粒子が負に帯電し、接地集塵極1に吸引捕集される。両電極1、6は排気ガス流と平行なため圧損が小さく、十分な量のEGRガスを吸気系にもどすことができる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 内燃機関の排気ガス中に含まれる微粒子を除去するための排気ガスフィルタであって、導電材よりなり排気ガスの流れ方向に多数の流路を有するハニカム状の接地集塵極と、該接地集塵極の各流路内に流路壁と間隔をおいて配され排気ガスの流れ方向に延びる線状導電材よりなる放電極とを有し、両電極間に直流電圧を印加することにより上記流路内を通過する微粒子を上記接地集塵極にて吸引捕集することを特徴とする排気ガスフィルタ。

【請求項2】 上記接地集塵極表面に酸化触媒を担持した請求項1記載の排気ガスフィルタ。

【請求項3】 上記接地集塵極を、上記流路内を排気ガスが上下方向に流れるように配置し、上記接地集塵極の下方に、通電停止時に上記接地集塵極より落下する微粒子を燃焼除去する加熱手段を設けた請求項1または2記載の排気ガスフィルタ。

【請求項4】 上記接地集塵極を振動させる手段を設け、上記接地集塵極に付着した微粒子を振動により上記加熱手段上に落下させるようにした請求項3記載の排気ガスフィルタ。

【請求項5】 上記加熱手段を上記接地集塵極の下方でかつ上流側となるように設けた請求項3記載の排気ガスフィルタ。

【請求項6】 上記接地集塵極の上下にそれぞれ筒状絶縁部材を介して導電性メッシュ板を配し、これらメッシュ板間に上記線状導電材を張設して上記放電極となした請求項1ないし5記載の排気ガスフィルタ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はエンジン等、内燃機関用の排気ガスフィルタに関する。

【0002】

【従来の技術】エンジンの排気ガス中に含まれる有害成分である窒素酸化物( $\text{NO}_x$ )を低減する手段として、排気の一部を吸気系にもどす排気ガス再循環システム(EGR)が積極的に行われている。EGR運転することによって、燃焼に関与しない不活性ガス(主に $\text{CO}_2$ )濃度が上昇し、燃焼室における最高燃焼ガス温度が低下して $\text{NO}_x$ の発生を抑制することができる。しかしながら、一方で、排気ガス中に含まれるすす等の微粒子がEGRガスとともに吸気系に還流されるために、このすす等の微粒子がエンジンオイルに混入し、オイルの劣化を促進するという問題があった。

【0003】このため、微粒子を吸着除去する排気ガスフィルタの使用が検討されており、例えば特開平6-200838号公報には、排気ガスの流れの上流側にその流れに対向するように導電性網(負極)を、下流側に織布または不織布表面に金属を被覆した導電性基質(正極)を配して、これらに直流電圧を印加し、上流側の導

電性網を通過する時に負に帯電したすす等の微粒子を、下流側の導電性基質で吸着捕集することが開示されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】ところが、上記従来の排気ガスフィルタでは、排気ガスをその流れに対向して配した導電性網に衝突させた後、さらに流れに対向して配した布状の導電性基質に衝突させて吸着しており、圧損が大きい。このため、吸気側にもどすEGRガスの量が少なくなり、過渡時においてEGRの応答遅れが生じる問題があった。また、圧損を小さくしようとするとフィルタの大型化が避けられず、装着が困難であるとともに省スペースの点で不利であった。

【0005】しかして、本発明は、排気ガス中に含まれるすす等の微粒子を効率よく除去して、オイルの劣化を防止するとともに、圧損が小さく、かつコンパクトな排気ガスフィルタを提供することを目的とするものである。

【0006】

【課題を解決するための手段】上記課題を解決するために、請求項1の排気ガスフィルタは、図1に示すように、導電材よりなるハニカム状の接地集塵極1と、該接地集塵極1に設けた多数の流路11内にそれぞれ配置される放電極6を有する。上記接地集塵極1の各流路11は排気ガスの流れ方向に形成してあり、その内部を排気ガスが流通する。上記放電極6は線状導電材よりなり、これら各流路11内に流路壁と間隔をおいて設置されて排気ガスの流れ方向に延びている。

【0007】上記構成において、線状放電極6とその周囲の接地集塵極1との間に直流電圧を印加すると、電気集塵器の原理で接地集塵極1にすす等の微粒子が付着する。この原理を説明すると、まず、電圧の印加によって負極である放電極2の近傍で電界が極めて高くなり、上記流路11内の気体分子が電離して電子を放出する。この電子が周囲の中性分子に付着して(-)イオンとなり、上記流路11内に入ってくる排気ガス中の微粒子に衝突付着してこれを負に帯電させる。その結果、負に帯電した微粒子は、正極である接地集塵極1へ向かい、吸引捕集される。

【0008】この集塵効果は通電時のみ発揮されるため、EGRを行わない領域、またはエンジン停止後において通電を切ると、重力によって上記接地集塵極1に付着したすす等の微粒子が落下し、フィルタを再生することができる。

【0009】上記構成によれば、排気ガスは接地集塵極1の流路11内を通過する間に、その流路壁に効率よく吸引捕集される。よって、吸気系へもどるEGRガスに微粒子が混入せず、オイルの汚染を防止できる。また、各々の電極は、EGRガス流と平行に設置してあるため、従来の布状電極に衝突させる場合に比べて圧損が小

さい。従って、EGRガスとして十分な量を吸気側にもどすことができ、応答遅れを少なくできる。また、フィルタを大型化する必要がなく、設置スペースを節約できる。

【0010】上記接地集塵極1は、表面に酸化触媒を担持してもよい(請求項2)。これにより、フィルタ内を通過する排気ガス中のHC、COを浄化することができる、不活性ガスがより多く燃焼室に供給されるため、EGR効果を大きくすることができる。

【0011】上記流路11内を排気ガスが上下方向に流れるように上記接地集塵極1を配置し、その下方に加熱手段5を設けてもよい(請求項3)。これにより、通電停止時に、上記接地集塵極1に付着した微粒子を下方の加熱手段5上に落下させ、燃焼除去することができる。この時、図4の如く、上記接地集塵極1を振動させる手段91を設けて、微粒子を振動により上記加熱手段5上に落下させるようにすれば、より効率よくフィルタの再生がなされる(請求項4)。

【0012】上記加熱手段5を、上記接地集塵極1の下方で、しかも上流側となるように配置すれば、上記加熱手段5を通過する排気により上記接地集塵極1が加熱され、上記接地集塵極1表面に担持した酸化触媒の活性化を促すことができる(請求項5)。

【0013】上記放電極6は、具体的には、上記接地集塵極1の上下にそれぞれ筒状絶縁部材21、22を介して導電性メッシュ板41、42を配し、これらメッシュ板41、42間に線状導電材を張設することにより構成され、圧損を増加させることなく放電極6を支持固定できる(請求項6)。

【0014】

【発明の実施の形態】以下に本発明の一実施の形態を図面に基いて説明する。図1(a)は排気ガスフィルタFの全体構成図で、例えば排気ガスの一部を吸気系にもどすための排気流路Eの途中に配置される。排気ガスフィルタFは、筒状のガイド部材G内に、図1(b)の分解図に示す各部材を順次積層固定してなり、排気ガスは図の下方より上方へ流れるようになしてある。

【0015】図1(b)において、排気ガスフィルタFは、中央部に、導電材よりなる円筒ハニカム状の接地集塵極1を有している。該接地集塵極1は円筒体内を排気ガスの流れ方向、すなわち上下方向に仕切って形成される多数の流路11を有していて、これら流路11内を排気が流通するようになしてある。また、上記接地集塵極1の、少なくとも排気が接触する表面には公知の酸化触媒(Pt/K、Pt/Fe等)が担持してある。

【0016】上記接地集塵極1の上方には、筒状絶縁部材たる絶縁性リング21および弾性リング3を介して導電性メッシュ板よりなる支持板41が配設してある。一方、上記接地集塵極1の下方には絶縁性リング22を介して、詳細を後述する加熱手段たる加熱板5が配設さ

れ、さらにその下方に絶縁性リング23を介して導電性メッシュ板よりなる支持板42が配してある。そして、これら支持板41、42間に多数の線状導電材を張設して放電極6とするとともに、これら放電極6を上記接地集塵極1に設けた多数の流路11内に各1本ずつ配置している(図1(a))。

【0017】上記放電極6は上記支持板41を介して直流電源71に接続している。なお、上記放電極6は上記弾性リング3によって常に張った状態となり、流路11壁または加熱板5との接触によるリークを防止している。ただし、上記放電極6を構成する線状導電材が高い剛性を持つ場合には、必ずしも上記弾性リング3を介在させる必要はない。あるいは、上記弾性リング3を絶縁材で構成すれば上記絶縁性リング21を省略することもできる。

【0018】上記加熱板5は導電性メッシュ板よりなり、これを電源72に接続することにより、上記加熱板5上に落下する微粒子を焼却できるようにしてある。また、その内部を通過する排気ガスを加熱して上記接地集塵極1表面の酸化触媒を活性化する機能を有する。

【0019】上記支持板41の上面には、さらに絶縁性リング24が配され、上記支持板42の下面には絶縁性リング25が配してある。そして、これら各部材を上記ガイド部材G内に図のように順次積層固定することで本発明のフィルタFが形成される。

【0020】上記構成において、排気ガスは図の下方よりフィルタF内に入り、上記支持板42内を通過して上記加熱板5に至る。冷間始動時等では、加熱板5で排気ガスを一定期間加熱することにより、その下流の接地集塵極1に担持される酸化触媒の活性を促す。同時に電源71により両電極1、6間に直流電圧を印加し、上述した電気集塵器の原理により接地集塵極1にてすす等の微粒子を吸引捕集する。かくして、フィルタを通過したガスは、すす等の微粒子が除去され、酸化触媒の作用で浄化された浄化ガスとなって、吸気系へもどされる。

【0021】この時、加熱板5にも酸化触媒を担持し、加熱板5において排気ガスの浄化がなされるようにしてもよい。ただし、接地集塵極1に担持してある触媒が活性域にある時は基本的には加熱しない。この時、加熱板5は放電極6と電位差を持ち、接地集塵極1と同様にフィルタの役目をする。

【0022】上記接地集塵極1は通電時のみ、すす等の微粒子を吸引捕集するため、EGRを行わない領域では、放電極6への通電を停止し、すす等の微粒子を重力により加熱板5上に落下させる。同時に加熱板5に通電して落下したすす等の微粒子を焼却し、フィルタを再生する。

【0023】以上のように、多数の流路11を有する接地集塵極1内に線状放電極6を配してフィルタを構成したので、圧損を小さくでき、EGRの応答性を損なうこ

10

20

30

40

50

となく、EGR時のオイル劣化の原因となるすす等の微粒子の混入を防止できる。また酸化触媒を利用して排気ガスの浄化を行うことにより、より多くの不活性ガスを燃焼室に還流することができ、良好なEGR時の燃焼を実現することができる。

【0024】図2(a)(b)には本発明の第2の実施の形態を示す。上記第1の実施の形態では、加熱板5を支持板42の下流側に設けて加熱板5に集塵機能を持たせており、集塵面積は広がるが、加熱板5の昇温特性が低下し、EGRガスの浄化、およびすす等の微粒子を焼ききる性能が低下するおそれがある。この場合、図2に示すように、加熱板5を支持板42の上流側に設けてもよく、加熱板5の加熱性能を向上させることができる。

【0025】図3(a)(b)には本発明の第3の実施の形態を示す。本実施の形態では、上記図1における絶縁性リング24の下流側に、円筒ハニカム体に酸化触媒を担持させた触媒層8を設けている。この時、接地集塵極1には酸化触媒を担持しない。このように排気ガス中の微粒子を接地集塵極1において吸着除去し、排気ガスの浄化をその下流の触媒層8で行うようにすれば、触媒層8には微粒子が吸着除去された排気ガスが流通するので、すすの付着による酸化触媒の劣化を防止でき、触媒の浄化能力を長期間維持できる。

【0026】図4(a)(b)には本発明の第4の実施の形態を示す。本実施の形態では、ガイド部材G壁に振動手段たる振動体91を固定して、振動により集塵極1に付着した微粒子を落下させるようにしてある。また、上記各実施の形態における加熱板5、絶縁性リング25をなくし、代わりに排気流路Eの屈曲部を利用して、フィルタF下方に皿状の微粒子受け部92を設けている。そして、落下する微粒子を微粒子受け部92上にため、加熱ヒータ93によって微粒子を燃焼除去するようにす

る。また、燃焼しきれなかった微粒子が排気ガスの流通によって巻き上がるのを防止するため、微粒子受け部92の上方に台94に支持されたふた95を設置する。このように加熱部95をフィルタF本体と別体としてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】図1(a)は本発明の第1の実施の形態を示す排気ガスフィルタの全体構成図、図1(b)は図1(a)の分解斜視図である。

【図2】図2(a)は本発明の第2の実施の形態を示す排気ガスフィルタの全体構成図、図2(b)は図2(a)の分解斜視図である。

【図3】図3(a)は本発明の第3の実施の形態を示す排気ガスフィルタの全体構成図、図3(b)は図3(a)の分解斜視図である。

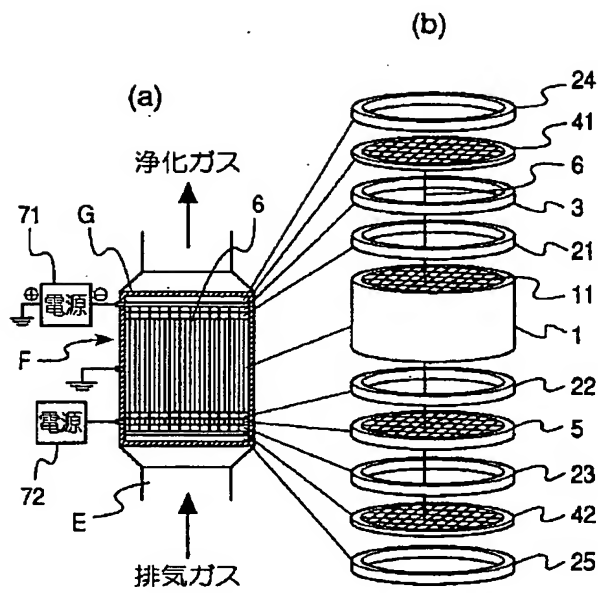
【図4】図4(a)は本発明の第4の実施の形態を示す排気ガスフィルタの全体構成図、図4(b)は図4(a)の分解斜視図である。

#### 【符号の説明】

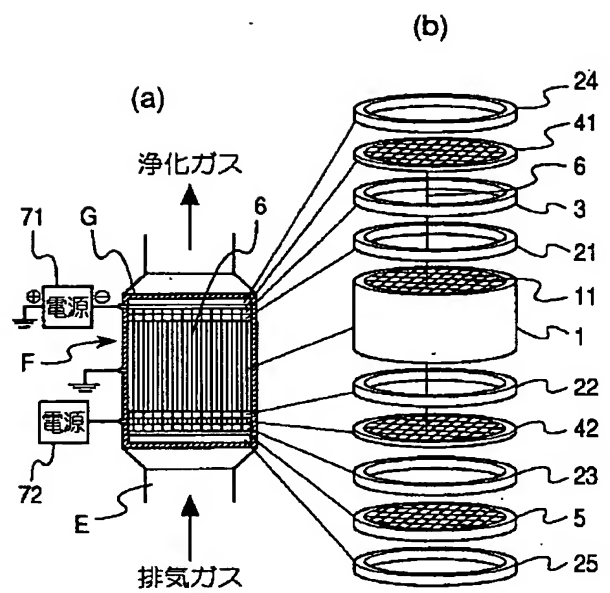
- E 排気管
- G ガイド部材
- F 排気ガスフィルタ
- 1 接地集塵極
- 11 流路
- 21～25 絶縁性リング（筒状絶縁体）
- 3 弾性リング
- 41、42 支持板（導電性メッシュ板）
- 5 加熱板（加熱手段）
- 6 放電極
- 71 直流電源
- 72 電源
- 8 触媒層
- 91 振動体（振動手段）



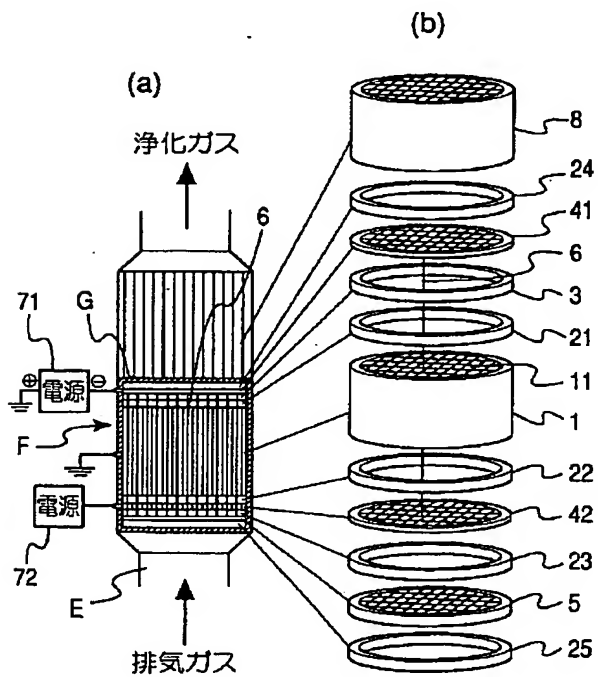
【図1】



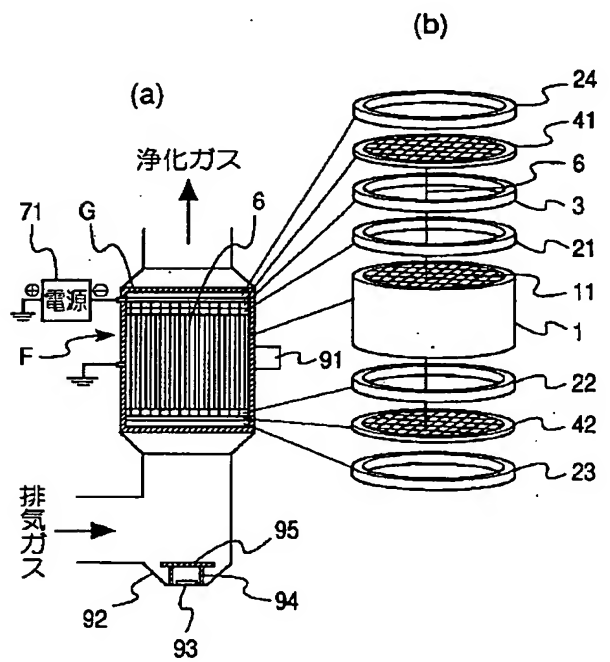
【図2】



【図3】



【図4】



【手続補正書】

【提出日】平成8年3月19日

【手続補正1】

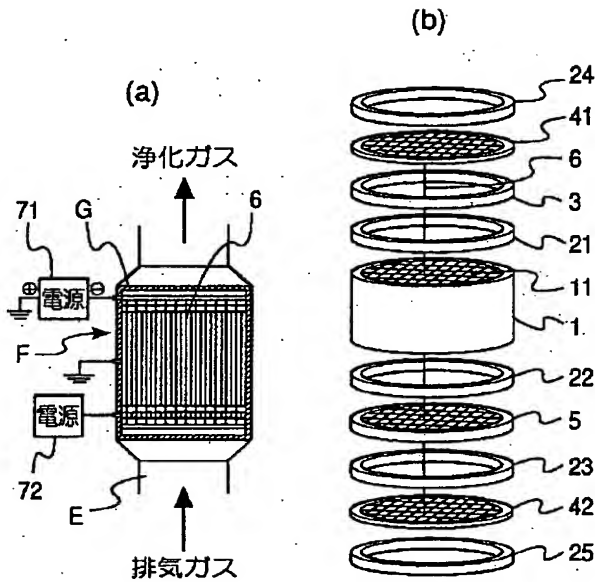
【補正対象書類名】図面

\*【補正対象項目名】全図

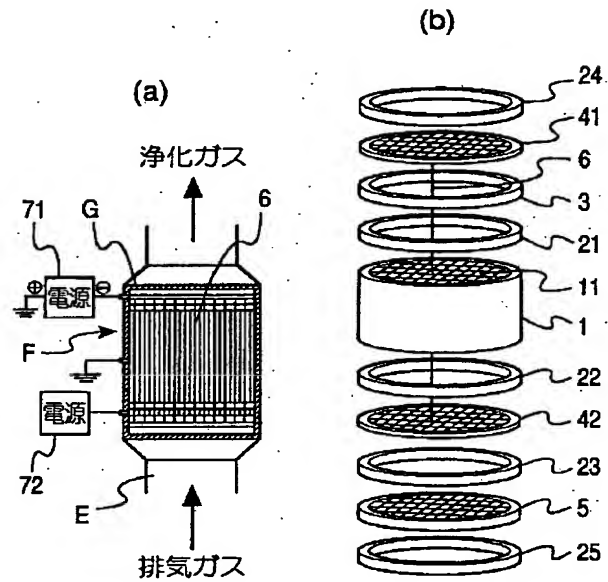
【補正方法】変更

\*【補正内容】

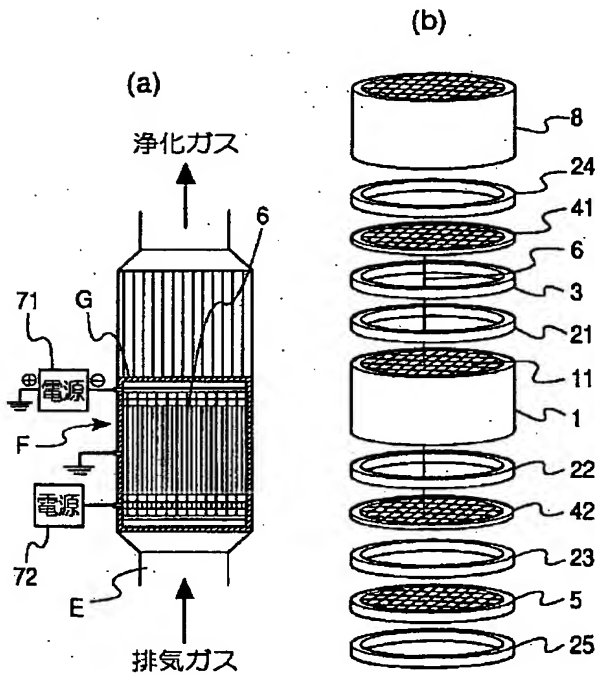
【図1】



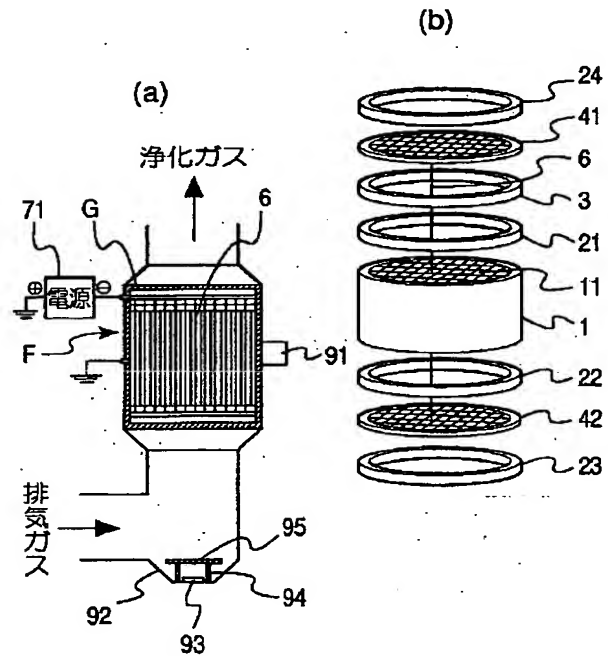
【図2】



【図3】



【図4】



フロントページの続き

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>B 0 3 C 3/49  
3/76

識別記号

序内整理番号

F I

B 0 3 C 3/49  
3/76

技術表示箇所